

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-156362

(43)Date of publication of application : 06.06.2000

(51)Int.Cl.

H01L 21/304

(21)Application number : 10-329227

(71)Applicant : DAINIPPON SCREEN MFG CO  
LTD

(22)Date of filing : 19.11.1998

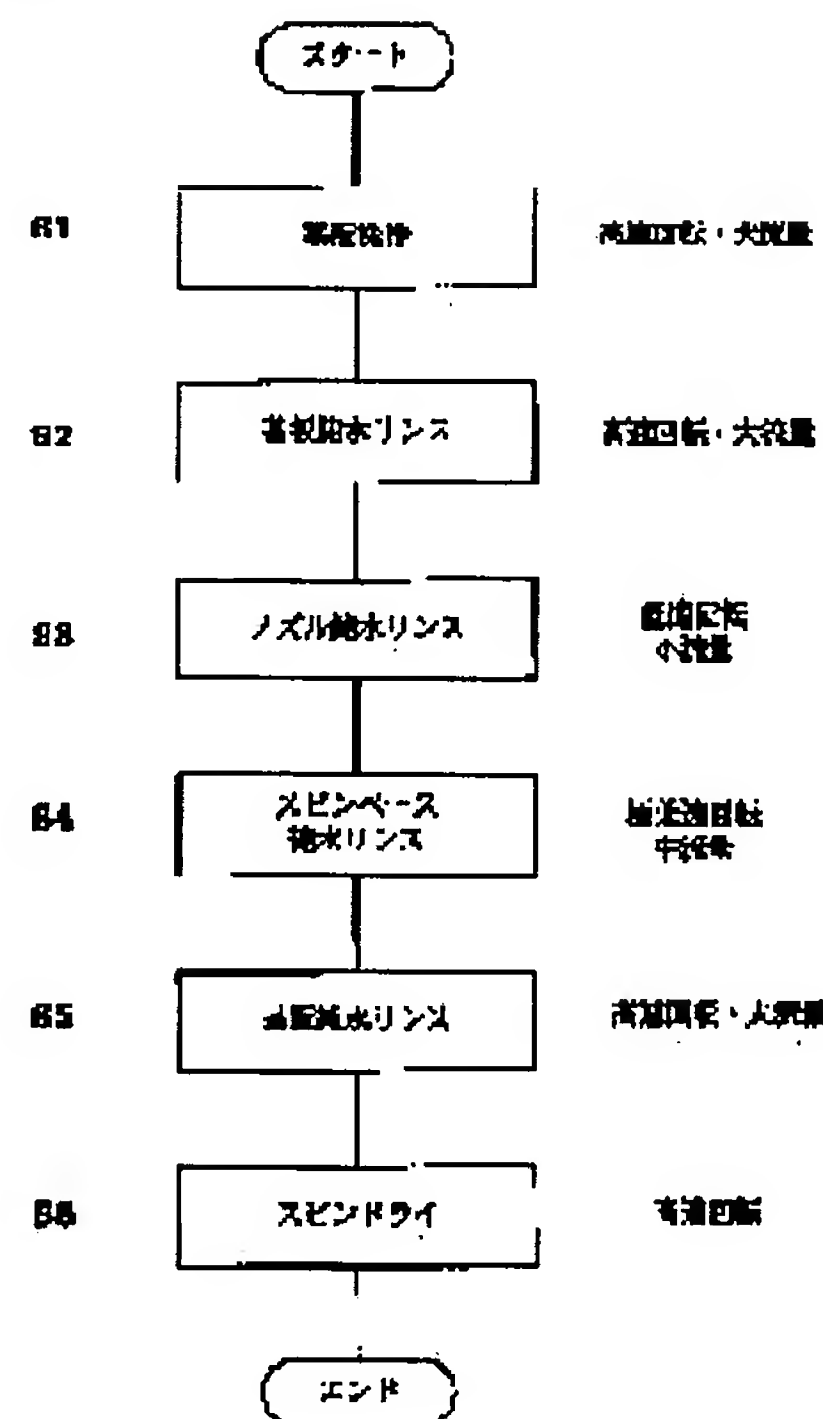
(72)Inventor : IZUMI AKIRA  
MIYA KATSUHIKO  
ANDO YUKITSUGU

## (54) SUBSTRATE TREATMENT METHOD AND APPARATUS

### (57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To clean a contaminated part and prevent the treated wafer from being polluted again by improving the number of revolutions and a flow rate.

SOLUTION: A substrate is rotated at a high speed by a spin base for supporting the substrate with its lower face in floated state, and a cleaning solution is fed with a large flow rate to the lower face through a lower part cleaning nozzle in a step S1. In steps S3 and S4, pure water is fed with revolutions and a flow rate both lower than those of the step S1. In this way, pure water is not spouted powerfully to the lower face of the substrate (W) and flows down from the lower part cleaning nozzle to an upper face of the spin base in an outer direction, and drips of chemical solution and the like attached to the wafer can be washed away.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

06.12.2002

[Date of sending the examiner's decision of

rejection]

[Kind of final disposal of application other than  
the examiner's decision of rejection or  
application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3739220

[Date of registration] 11.11.2005

[Number of appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(51)Int.Cl.<sup>7</sup>  
H 0 1 L 21/304

識別記号  
6 4 2  
6 4 3

F I  
H 0 1 L 21/304

テマコード(参考)  
6 4 2 Z  
6 4 3 A

審査請求 未請求 請求項の数5 O L (全 10 頁)

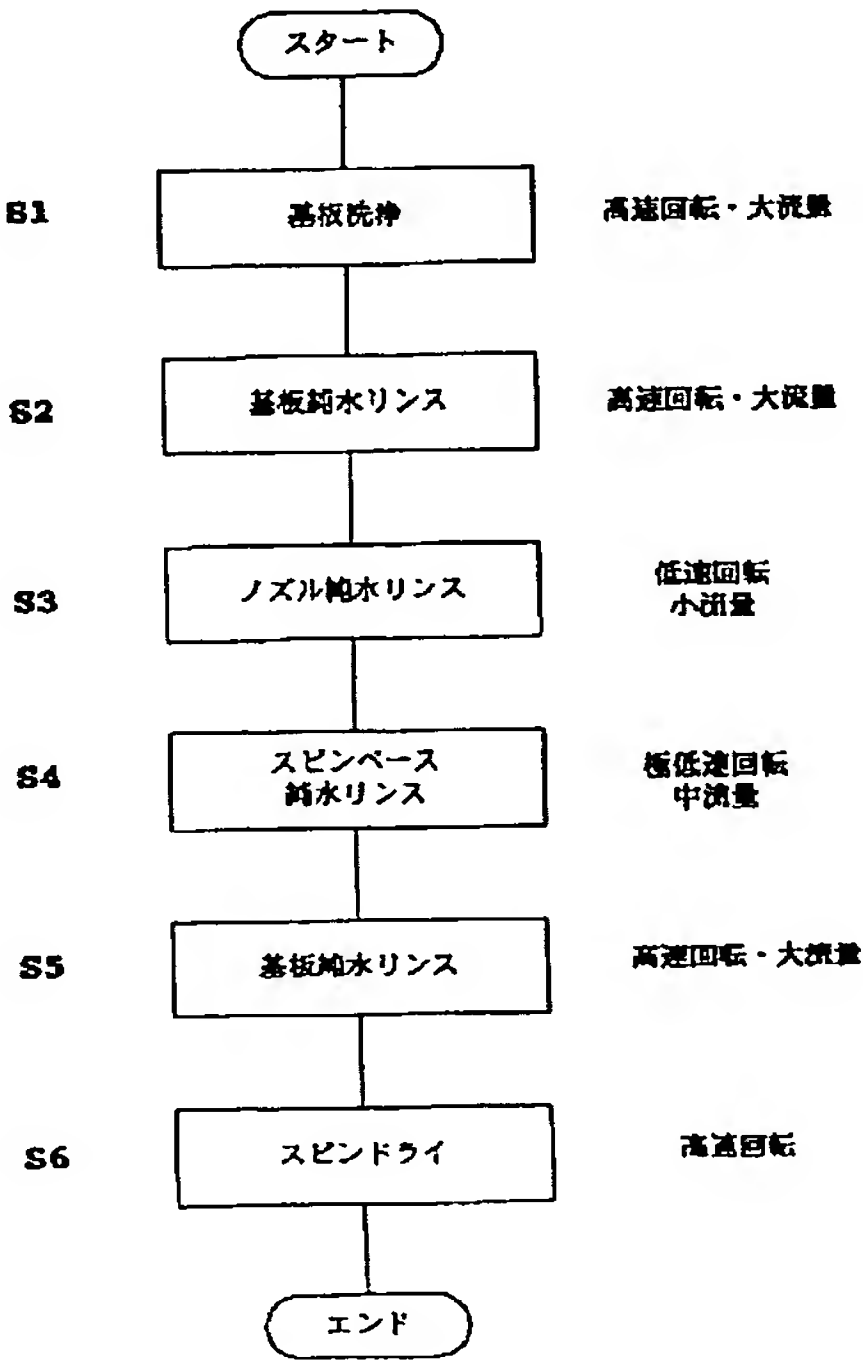
(21)出願番号 特願平10-329227  
(22)出願日 平成10年11月19日(1998.11.19)

(71)出願人 000207551  
大日本スクリーン製造株式会社  
京都府京都市上京区堀川通寺之内上る4丁目天神北町1番地の1  
(72)発明者 泉 昭  
京都市上京区堀川通寺之内上る4丁目天神北町1番地の1 大日本スクリーン製造株式会社内  
(74)代理人 100093056  
弁理士 杉谷 勉

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 基板処理方法及びその装置

(57)【要約】  
【課題】 回転数や流量を工夫することにより汚染された部分を清浄化し、処理した基板が汚染されることを防止することができる。  
【解決手段】 ステップS1において基板の下面を離間させた状態で支持するスピンベースにより基板を高速回転させつつ、その下面に下部洗浄ノズルから洗浄液を大流量で供給して洗浄処理を施した後、ステップS3、S4においてステップS1での処理時よりも回転速度を低くするとともに流量を低くして純水を供給する。これにより純水は基板Wの下面に向けて勢い良く噴出されず、下部洗浄ノズルからスピンベースの上面を周辺に向かって流下する。したがって、これらに付着した薬液などの液滴が洗い流される。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 基板の下面が回転支持手段の上面から離間するように前記回転支持手段上に基板を支持し、この基板を前記回転支持手段と一体に回転させながら、基板の下面にノズルから処理液を供給する第 1 の過程と、前記第 1 の過程の後に、基板回転速度が前記第 1 の過程時よりも遅い状態、および純水流量が前記第 1 の過程時の処理液流量よりも少ない状態のうちの少なくともいずれか一方の状態、前記ノズルから純水を吐出して前記回転支持手段および前記ノズルを洗浄する第 2 の過程と、

を備えたことを特徴とする基板処理方法。

【請求項 2】 請求項 1 に記載の基板処理方法において、前記第 2 の過程の後に、基板を前記回転支持手段と一体に回転させながら、基板の下面に前記ノズルから純水を供給して基板の下面を洗浄する第 3 の過程を実施する基板洗浄方法。

【請求項 3】 基板の下面を離間させた状態で回転自在に基板を支持する回転支持手段と、前記回転支持手段に支持された基板の下方から処理液および純水を順に供給するノズルと、前記回転支持手段と基板とを一体に回転させつつ、前記ノズルから所定量の処理液を供給して基板の下面を処理した後に、回転速度および流量の少なくともいずれか一方を前記処理よりも低くした状態で、前記ノズルから純水を供給して、前記回転支持手段および前記ノズルを洗浄する処理を行うように制御する制御手段と、

を備えていることを特徴とする基板処理装置。

【請求項 4】 請求項 3 に記載の基板処理装置において、前記ノズルに処理液および純水を選択的に供給する供給手段をさらに備え、

前記供給手段は、前記ノズルに連通した配管と、

前記配管に純水を供給する第 1 の純水供給源と、前記第 1 の処理液供給源から前記配管への純水の流量を調節する第 1 の流量調節手段と、

前記配管に純水を供給する第 2 の純水供給源と、前記第 2 の純水供給源から前記配管への純水の流量を前記第 1 の流量調節手段の流量よりも小流量に調節する第 2 の流量調節手段と、

前記第 1 の流量調節手段および前記第 2 の流量調節手段よりも下流にあたる前記配管中に薬液を注入する薬液注入手段とを備え、

前記制御手段は、基板の下面を処理する際には、前記第 1 の純水供給源及び前記第 2 の純水供給源から純水を供給するとともに、前記薬液注入手段から薬液を注入することにより、純水と薬液とが混合して得られた処理液を供給し、前記ノズルを洗浄する際には、前記回転支持手

段を前記基板の下面を処理する際よりも低速で回転させるとともに、前記第 2 の純水供給源から純水のみを供給し、前記回転支持手段を洗浄する際には、前記回転支持手段を前記基板の下面を処理する際よりも低速で回転させるとともに、前記第 1 の純水供給源から純水のみを供給するように前記供給手段を制御することを特徴とする基板処理装置。

【請求項 5】 請求項 3 に記載の基板処理装置において、

前記ノズルに処理液および純水を選択的に供給する供給手段をさらに備え、

前記供給手段は、

前記ノズルに連通した配管と、

前記配管に純水を供給する純水供給源と、

前記純水供給源から前記配管への純水の流量を調節する流量調節手段と、

前記流量調節手段よりも下流にあたる前記配管中に薬液を注入する薬液注入手段とを備え、

前記制御手段は、基板の下面を処理する際には、前記流量調節手段を第 1 の純水流量に設定して純水を供給するとともに、前記薬液注入手段から薬液を注入することにより、純水と薬液とが混合して得られた処理液を供給

し、前記ノズルを洗浄する際には、前記回転支持手段を前記基板の下面を処理する際よりも低速で回転させるとともに、前記流量調節手段を前記第 1 の純水流量よりも少ない第 2 の純水流量に設定して純水のみを供給し、前記回転支持手段を洗浄する際には、前記流量調節手段を前記第 1 の純水流量より少なくかつ前記第 2 の純水流量よりも多い第 3 の純水流量に設定して純水のみを供給する

ように前記供給手段を制御することを特徴とする基板処理装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、半導体基板、液晶表示器の基板、フォトマスク用のガラス基板、光ディスク用の基板等（以下、単に基板と称する）の下面を回転支持手段より離間させた状態でノズルから処理液を供給し、その下面に対して洗浄処理などの処理を施す基板処理方法及びその装置に関する。

【0002】

【従来の技術】従来のこの種の基板処理装置として、例えば、基板の周縁部を当接支持して、基板の下面を離間させた状態で基板を支持するスピンドルと、スピンドルの中心部から基板の下面に向けて、薬液を含む処理液や純水のみを一定の流量で吐出するノズルを備えているものが挙げられる。このような構成の装置では、スピンドルを高速回転させつつノズルから一定の大流量で処理液を供給させることにより、基板の下面中心部に供給された処理液を遠心力で広げて基板の下面全面を覆わせ、基板の下面に付着したパーティクルなどの汚れを洗

10

20

30

40

50



浄除去するようになっている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、このような構成を有する従来例の場合には、次のような問題がある。すなわち、ノズルから処理液を吐出させ始めた時点や、吐出を停止させる時点などのように流量が大きく変位するような際には、一時的にノズルからの処理液が基板の下面に向けて適切に吐出されない事態が生じるため、ノズル自身やその周辺のスピンベースが処理液に含まれる薬液によって汚染されることがある。このように

ノズル自身やスピンベースが薬液で汚染された状態で処理を継続すると、その後のスピンドライ時には汚染雰囲気中で乾燥処理を施すようなことになるため処理液によって清浄化した基板が汚染されてしまうという問題がある。

【0004】

本発明は、このような事情に鑑みてなされたものであって、回転数や流量を工夫することにより汚染された部分を清浄化し、処理した基板が汚染されることを防止することができる基板処理方法及びその装置を提供することを目的とする。

【0005】

【課題を解決するための手段】本発明は、このような目的を達成するために、次のような構成をとる。すなわち、請求項1に記載の方法発明は、基板の下面が回転支持手段の上面から離間するように前記回転支持手段上に基板を支持し、この基板を前記回転支持手段と一体に回転させながら、基板の下面にノズルから処理液を供給する第1の過程と、前記第1の過程の後に、基板回転速度が前記第1の過程時よりも遅い状態、および純水流量が前記第1の過程時の処理液流量よりも少ない状態のうち

の少なくともいずれか一方の状態、前記ノズルから純水を吐出して前記回転支持手段および前記ノズルを洗浄する第2の過程と、を備えたことを特徴とするものである。

【0006】また、請求項2に記載の方法発明は、請求項1に記載の基板処理方法において、前記第2の過程の後に、基板を前記回転支持手段と一体に回転させながら、基板の下面に前記ノズルから純水を供給して基板の下面を洗浄する第3の過程を実施するものである。

【0007】また、請求項3に記載の装置発明は、基板の下面を離間させた状態で回転自在に基板を支持する回転支持手段と、前記回転支持手段に支持された基板の下方から処理液および純水を順に供給するノズルと、前記回転支持手段と基板とを一体に回転させつつ、前記ノズルから所定量の処理液を供給して基板の下面を処理した後に、回転速度および流量の少なくともいずれか一方を前記処理よりも低くした状態で、前記ノズルから純水を供給して、前記回転支持手段および前記ノズルを洗浄する処理を行うように制御する制御手段と、を備えていることを特徴とするものである。

【0008】また、請求項4に記載の装置発明は、請求項3に記載の基板処理装置において、前記ノズルに処理液および純水を選択的に供給する供給手段をさらに備え、前記供給手段は、前記ノズルに連通した配管と、前記配管に純水を供給する第1の純水供給源と、前記第1の処理液供給源から前記配管への純水の流量を調節する第1の流量調節手段と、前記配管に純水を供給する第2の純水供給源と、前記第2の純水供給源から前記配管への純水の流量を前記第1の流量調節手段の流量よりも小流量に調節する第2の流量調節手段と、前記第1の流量調節手段および前記第2の流量調節手段よりも下流にあたる前記配管中に薬液を注入する薬液注入手段とを備え、前記制御手段は、基板の下面を処理する際には、前記第1の純水供給源及び前記第2の純水供給源から純水を供給するとともに、前記薬液注入手段から薬液を注入することにより、純水と薬液とが混合して得られた処理液を供給し、前記ノズルを洗浄する際には、前記回転支持手段を前記基板の下面を処理する際よりも低速で回転させるとともに、前記第2の純水供給源から純水のみを供給し、前記回転支持手段を洗浄する際には、前記回転支持手段を前記基板の下面を処理する際よりも低速で回転させるとともに、前記第1の純水供給源から純水のみを供給するように前記供給手段を制御することを特徴とするものである。

【0009】また、請求項5に記載の装置発明は、請求項3に記載の基板処理装置において、前記ノズルに処理液および純水を選択的に供給する供給手段をさらに備え、前記供給手段は、前記ノズルに連通した配管と、前記配管に純水を供給する純水供給源と、前記純水供給源から前記配管への純水の流量を調節する流量調節手段と、前記流量調節手段よりも下流にあたる前記配管中に薬液を注入する薬液注入手段とを備え、前記制御手段は、基板の下面を処理する際には、前記流量調節手段を第1の純水流量に設定して純水を供給するとともに、前記薬液注入手段から薬液を注入することにより、純水と薬液とが混合して得られた処理液を供給し、前記ノズルを洗浄する際には、前記回転支持手段を前記基板の下面を処理する際よりも低速で回転させるとともに、前記流量調節手段を前記第1の純水流量よりも少ない第2の純水流量に設定して純水のみを供給し、前記回転支持手段を洗浄する際には、前記流量調節手段を前記第1の純水流量より少なくかつ前記第2の純水流量よりも多い第3の純水流量に設定して純水のみを供給するように前記供給手段を制御することを特徴とするものである。

【0010】

【作用】請求項1に記載の方法発明の作用は次のとおりである。基板の下面に処理液を供給する第1の過程の後に、回転速度および流量の少なくともいずれか一方を基板の処理時よりも低くした状態でノズルから純水のみを供給する第2の過程を実施する。回転速度を低い速度

(停止を含む)にすれば、遠心力が非常に小さい状態であるためノズルから供給された純水が基板の下面に達しても基板の周縁部に向かって拡がる前に中心部でノズルや回転支持手段の上に落下して周囲に流れ出る。また流量を基板の処理時よりも低流量にすれば、純水がノズルからほとんど上方に吐出されずにノズル自身や回転支持手段を流れ落ちて周囲に流れ出る。したがって、基板の処理時に薬液で汚れたノズルや回転支持手段を純水で清浄にすることができる。

【0011】また、請求項2に記載の方法発明によれば、回転支持手段・ノズル洗浄という第2の過程の後に基板の下面に純水を供給することにより、清浄な状態で基板裏面の洗浄という第3の過程を行うことができる。

【0012】また、請求項3に記載の装置発明の作用は次のとおりである。制御手段は、基板の下面に処理液を供給して処理を行った後に、回転速度および流量の少なくともいずれか一方を先の処理よりも低くした状態でノズルから純水のみを供給するように制御する。回転速度を処理時より低くすると、ノズルから供給された純水が基板の下面に達しても中心部でノズルや回転支持手段の上に下して周囲に流れ出る。また流量を処理時よりも低流量にすれば、純水がノズルからほとんど上方に吐出されずにノズル自身や回転支持手段を流れ落ちて周囲に流れ出る。したがって、基板の処理時に薬液で汚れたノズルや回転支持手段を清浄にすることができる。

【0013】また、請求項4に記載の装置発明によれば、制御手段は、基板の下面を処理する際には、第1の純水供給源及び第2の純水供給源から純水を供給するとともに、薬液注入手段から薬液を配管に注入して処理液をノズルから基板に供給するように供給手段を制御する。したがって、このときの処理液の流量は、第1の純水供給源および第2の純水供給源の流量を調節する第1の流量調節手段および第2の流量調節手段による流量を合わせたものであって基板の処理に適した最大の流量となる。

【0014】また、ノズルを洗浄する際には、回転支持手段を基板の処理時よりも低速で回転させるとともに、第2の純水供給源から純水のみを供給するように供給手段を制御する。したがって、このときの処理液の流量は、第2の純水供給源の流量を調節する第2の流量調節手段による流量だけであってノズル洗浄に適した最小の流量となる。

【0015】また、回転支持手段を洗浄する際には、回転支持手段を基板の処理時よりも低速で回転させるとともに、第1の純水供給源から純水のみを供給するように供給手段を制御する。したがって、このときの処理液の流量は、第1の純水供給源の流量を調節する第1の流量調節手段による流量だけであって回転支持手段に適した中間の流量となる。

【0016】したがって、制御手段が上記のように供給

手段を制御することにより、基板の処理を行った後に、薬液で汚れたノズルや回転支持手段を清浄にすることができる。

【0017】また、請求項5に記載の装置発明によれば、制御手段は、基板の下面を処理する際には、流量調節手段により純水の流量を基板処理に適した第1の純水流量にして純水供給源から供給するとともに、薬液注入手段から薬液を配管に注入して処理液をノズルから基板に供給するように供給手段を制御する。

【0018】また、ノズルを洗浄する際には、回転支持手段を基板の処理時よりも低速で回転させるとともに、流量調節手段で前記第1の純水流量よりも少ない第2の流量に調節し、ノズル洗浄に適切な流量にして純水供給源から純水のみを供給するように供給手段を制御する。

【0019】また、回転支持手段を洗浄する際には、回転支持手段を基板の処理時よりも低速で回転させるとともに、流量調節手段で第1の純水流量より小さくかつ第2の純水流量よりも大きな第3の流量にして純水供給源から純水のみを供給するように供給手段を制御する。

【0020】したがって、制御手段が上記のように供給手段を制御することにより、基板処理時に最大の第1の純水流量、ノズルの洗浄時に最小の第2の純水流量、回転支持手段の洗浄時に中間の第3の純水流量と、各処理に適した流量にすることができ、基板の処理を行った後に、薬液で汚れたノズルや回転支持手段を清浄にすることができる。

【0021】

【発明の実施の形態】以下、図面を参照して本発明の一実施例を説明する。図1は、本発明に係る基板処理装置の概略構成を示すブロック図であり、図2は、図1中の供給機構の概略構成を示すブロック図である。

【0022】中空の回転軸1は、電動モータ3によって鉛直軸周りに回転可能に構成されている。この回転軸1の上端部には、円板状のスピンドルベース5が一体的に連結されている。スピンドルベース5の周縁部付近には、基板Wの外周端部を当接保持する支持ピン7が複数本立設されている。基板Wは、これらの支持ピン7によってスピンドルベース5の上面から浮いた状態で水平に支持されるようになっている。なお、スピンドルベース5は本発明の回転支持手段に相当する。

【0023】スピンドルベース5の上方には、基板Wの上面の回転中心付近に向けて洗浄液を供給する上部洗浄ノズル9と、窒素ガスなどの不活性ガスやドライエアなどの気体を供給する上部ガスノズル11が配備されている。上部洗浄ノズル9は、開閉弁13を介して洗浄液供給源15に連通接続されており、制御手段に相当する制御部17の開閉制御によって上部洗浄ノズル9から洗浄液が供給される。また、上部ガスノズル11は、開閉弁19を介して気体供給源21に連通接続されており、制御部17の開閉制御に応じて上部ガスノズル11から気体を

10

20

30

40

50



供給するように構成されている。

【0024】回転軸1の中空部には、本発明のノズルに相当する下部洗浄液ノズル23が同軸に立設されている。この下部洗浄液ノズル23には、配管25を介して本発明の供給手段に相当する供給機構27が連通されている。

【0025】この供給機構27について図2を参照して説明する。配管25の一端側には、純水を供給するための第1の純水供給源29が連通されており、その流量が圧力調整器31によって調整されるようになっている。この圧力調整器31の下流側には流量計33が配設されており、予め設定してある流量（第1の流量FV1）との差分を制御部17が求め、この差分に基づく指令電圧に応じて圧力調整器31への空気圧を調整するのが電空変換器35である。配管25の他端側は、下部洗浄ノズル23に連通接続されている。なお、第1の純水供給源29が本発明の第1の純水供給源に相当し、圧力調整器31が第1の流量調節手段に相当する。

【0026】流量計33の下流には、本発明の薬液注入手段に相当する薬液注入部37が配設されている。この薬液注入部37は、開閉弁と流量調節弁の機能を兼ね備えた流量調節弁39、41、43により配管25への各流体の注入量を各々独立に調節することができるように構成されているとともに、流量計33の下流側で配管25を開閉するための開閉弁45を備えている。

【0027】流量調節弁39は、第1の薬液供給源47に連通しており、配管25に対する第1の薬液の注入量を調節し、流量調節弁41は、第2の薬液供給源49に連通しており、配管25に対する第2の薬液の注入量を調節する。また、流量調節弁43（第2の流量調節手段）は、第2の純水供給源51に連通しており、純水の配管25への流量を調節する。

【0028】なお、上述した流量調節弁39、41、43と開閉弁45の開閉制御は、制御部17によって統括的に制御されるようになっている。なお、各流量調節弁39、41、43は、ある流量となるように予め設定されており、特に、第2の流量調節弁43の流量は、圧力調整器31によって予め設定されている第1の流量FV1よりも少ない第2の流量FV2となるように予め調節されている。

【0029】詳細は後述するが、制御部17は、基板Wの下面を洗浄処理する際には、開閉弁45を開放し、電空変換器35を介して圧力調整器31により第1の流量FV1となるように調節された第1の純水供給源29からの純水を配管25に供給するとともに、流量調節弁43によって第1の流量FV1より少ない第2の流量FV2となるように調節された第2の純水供給源51からの純水を配管25に注入する。さらに流量調節弁39、41を介して所要量の第1または／および第2の薬液を注入する。したがって、第1の流量FV1と第2の流量F

V2を合わせた大流量の純水に所要の薬液が所要量だけ混合された洗浄液（処理液）が基板Wの下面に供給されるようになっている。

【0030】また、洗浄液が付着した下部洗浄ノズル23の噴出部や遮蔽部材63などを洗浄する際には、開閉弁45、流量調節弁39、41を閉止し、流量調節弁43により第1の流量FV1よりも小流量の第2の流量FV2となるように調節された第2の純水供給源51からの純水のみを配管25に注入する。

【0031】さらに、洗浄液が付着したスピンベース5の上面などを洗浄する際には、開閉弁45を開放して流量調節弁39、41、43を閉止し、圧力調整器31により第1の流量FV1（この例では、2.4リットル／分）となるように調節された第1の純水供給源29からの純水のみを配管25に供給するようになっている。つまり、基板の洗浄処理時と、下部洗浄ノズル23の洗浄時と、スピンベース5の洗浄時との3つの処理態様に応じて、下部洗浄ノズル23から供給する洗浄液や純水の流量を可変できるようになっている。

【0032】また、回転軸1の内周面と下部洗浄ノズル23との間の空間には、気体供給路53が形成されており、その先端部が気体噴出口55として機能し、基板Wの下面とスピンベース5との間の空間に気体を供給する。気体噴出口55は、制御部17により制御されている開閉弁57と流量調節弁59を介して気体供給源61に連通接続されている。

【0033】また、上述した下部洗浄ノズル23の上端部には、傘型の遮断部材63が取り付けられている。この遮断部材63は、気体噴出口55の上方を覆うような形状に形成されており、上面は噴出部65から周縁部に向けて下降するように傾斜されている。気体噴出口55から噴出された気体は、遮断部材63の下面とスピンベース5の上面の隙間から、基板Wの下面とスピンベース5の上面との空間に供給されるとともに、図示省略しているが遮断部材63に形成されている多数の小孔からも基板Wの下面に向けて直接供給されるようになっている。

【0034】上述したように構成されている装置の動作について、図3のフローチャートと、図4の模式図を参照しながら説明する。なお、上述した基板Wの上方に配備されている上部洗浄ノズル9と上部ガスノズル11の動作説明については省略する。

【0035】ステップS1（基板洗浄）

制御部17は、モータ3を回転制御して基板Wを第1の回転数で高速回転させる。このときの回転数（回転速度）は、例えば、600rpm程度である。これとともに開閉弁45を開放し、電空変換器35を介して圧力調整器31により第1の流量FV1（例えば、2.4リットル／分）となるように調節された第1の純水供給源29からの純水を配管25に供給するとともに、流量調節

弁 4 3 により第 2 の流量 F V 2 (例えば、0.5 リットル/分) となるように調節された第 2 の純水供給源 5 1 からの純水を配管 2 5 に注入する。さらに流量調節弁 3 9, 4 1 を介して所要の薬液を所定流量で注入し、第 1 の流量 F V 1 と第 2 の流量 F V 2 を合わせた大流量 (この例では、2.9 リットル/分) の純水に薬液が混合された洗浄液が基板 W の下面に供給される。

【0036】したがって、大流量 (2.9 リットル/分) で供給された洗浄液は、図 4 (a) に示すように、洗浄液 C S が勢い良く噴出部 6 5 から基板 W の下面に吐出するとともに、強力な遠心力により基板 W の下面を周縁部に向かって移動して周囲に飛散する。なお、このとき薬液を含む洗浄液 C S の飛沫や、基板 W の下面に付着していたパーティクルを含む液滴 P が下部洗浄ノズル 2 3 の遮断部材 6 3 やスピンドルベース 5 の上面に付着する。

【0037】なお、このステップ S 1 は本発明の第 1 の過程に相当する。

【0038】ステップ S 2 (基板純水リンス)

制御部 1 7 は、上記ステップ S 1 での第 1 の回転数を保持したまま、流量調節弁 3 9, 4 1 を閉止して両薬液の注入を停止する。したがって、図 4 (a) に示すように、基板 W には高速回転のまま純水 D I W だけが下部洗浄ノズル 2 3 から大流量 (2.9 リットル/分) で供給されるので、洗浄液に触れていた基板 W の下面だけが純水でリンスされる。しかしながら、この時点では、図 4 (a) に示すように、下部洗浄ノズル 2 3 の遮断部材 6 3 やスピンドルベース 5 の上面に液滴 P が付着したままである。

【0039】ステップ S 3 (ノズル純水リンス)

制御部 1 7 は、モータ 3 の回転数を第 1 の回転数よりも低い第 2 の回転数 (例えば、20 r p m) に減速し、さらに開閉弁 4 5 を閉止するとともに、電空変換器 3 5 の制御を停止して流量調節弁 4 3 を開放する。これにより下部洗浄ノズル 2 3 には、第 1 の流量 F V 1 より少ない第 2 の流量 F V 2 (0.5 リットル/分) で純水 D I W だけが供給される。したがって、図 4 (b) に示すように、小流量で供給された純水 D I W は、上方に向かうことなく下部洗浄ノズル 2 3 の遮蔽部材 6 3 を流下し、弱い遠心力によってスピンドルベース 5 を周縁部に向かって流下して周囲に飛散する。このとき主として下部洗浄ノズル 2 3 の噴出口 6 5 や遮蔽部材 6 3 に付着している液滴 P が洗い流される。

【0040】ステップ S 4 (スピンドルベース純水リンス)

モータ 3 の回転数を第 2 の回転数よりもさらに低い第 3 の回転数 (例えば、10 r p m) に減速し、さらに流量調節弁 4 3 を閉止するとともに開閉弁 4 5 を開放し、圧力調節器 3 1 の制御を再開する。これにより下部洗浄ノズル 2 3 には、第 1 の流量 F V 1 (2.4 リットル/分) で純水 D I W だけが供給される。したがって、図 4 (c) に示すように、下部洗浄ノズル 2 3 の噴出部 6 5

から吐出された純水 D I W は基板 W の下面に向かい、その上方へと向かう勢いと弱い遠心力によって回転中心から周辺部に向かって多少広がるが、ある程度広がった時点でスピンドルベース 5 上に落下して周辺に流下する。これによりスピンドルベース 5 に付着していた液滴 P が洗い流されることになる。

【0041】なお、上記のステップ S 3 とステップ S 4 は第 2 の過程に相当する。

【0042】ステップ S 5 (基板純水リンス)

10 回転数を第 1 の回転数 (600 r p m) に上げるとともに、流量調節弁 4 3 を開放する。したがって、図 4

(a) に示すように、基板 W には高速で回転されつつ純水 D I W だけが下部洗浄ノズル 2 3 から大流量 (2.9 リットル/分) で供給されるので、再び基板 W の下面だけが純水でリンスされる。

【0043】なお、このステップ S 5 は本発明の第 3 の過程に相当する。

【0044】ステップ S 6 (スピンドライ)

20 流量調節弁 4 3 を閉止するとともに、圧力調節器 3 1 の制御を停止して開閉弁 4 5 を閉止し、下部洗浄ノズル 2 3 からの純水の供給を停止する。そして、開閉弁 5 7 を開放するとともに、流量調節弁 5 9 により適宜の流量に調節した不活性ガスを気体供給路 5 3 から基板 W の下面に向けて供給する。そして、モータ 3 の回転を第 1 の回転数よりも高速の第 4 の回転数 (3,000 r p m) に設定する。これによって基板 W は高速で空回転されながら不活性ガスが供給されることになり、液切り乾燥される。

【0045】上述したように、基板の下面を処理する際には (図 4 (a))、洗浄液 C S を最大の流量で供給し、下部洗浄ノズル 2 3 を洗浄する際には (図 4 (b))、低速回転させるとともに最小の流量で純水 D I W を供給し、スピンドルベース 5 を洗浄する際には (図 4 (c))、低速回転させるとともに中間の流量で純水 D I W を供給するようにしたので、モータ 3 と流量調節弁 3 9, 4 1, 4 3、圧力調節器 3 1、開閉弁 4 5 の作動/非作動といった比較的簡単な制御だけで、下部洗浄ノズル 2 3 やスピンドルベース 5 も清浄にすることができる。したがって、基板 W の処理時に薬液で汚れた下部洗浄ノズル 2 3 やスピンドルベース 5 を純水で清浄にすることができ、その後のスピンドライ処理時に、付着していた薬液によって基板 W が汚染されるような不都合を防止することができる。

【0046】<変形例>なお、上記の実施例では供給機構 2 7 を図 2 に示すように構成して、大流量 (2.4 リットル/分)、小流量 (0.5 リットル/分)、中流量 (2.4 リットル/分) の順に 3 段階で流量を調整するようにしたが、供給機構 2 7 を図 5 に示すように構成してもよい。

50 【0047】すなわち、純水の供給は配管 2 5 に連通し



た純水供給源 29 のみから行ない、純水の流量調節を配管 25 に配設された圧力調節器 31 (流量調節手段) のみによって行うように構成する。制御部 17 は、第 1 なし第 3 (大中小) の 3 種類の純水流量に対応する指令電圧を予め設定されており、処理態様に応じて指令電圧を切り換え、純水の流量を 3 種類 (大中小) に調節する。そして、洗浄処理時には流量調節弁 39, 41 を調節して大流量の純水に薬液を注入し、下部洗浄ノズル 23 に洗浄液を供給する。このような構成を採用するとともに、制御部 17 がモータ 3 を制御して回転数を処理態様に応じて可変することによって上述した実施例と同様の効果を得ることができる。この変形例は、一つの圧力調節器 31 で流量調節動作を行わせるようにしたので、他の純水供給源 (51) や流量調節弁 (43) が不要となり、比較的簡易な構成にすることができる。

【0048】なお、上記の実施例装置では、下部洗浄ノズル 23 やスピンベース 5 のリンス時に、基板 W の回転数と純水 DIW の流量を共に基板 W の洗浄時よりも低くするようにしたが、いずれか一方だけを低くするようにしても上述した処理と同様の効果を奏する。

【0049】

【発明の効果】以上の説明から明らかなように、請求項 1 に記載の方法発明によれば、基板の下面に処理液を供給して処理を行った後に、回転速度および流量の少なくともいずれか一方を基板の処理時よりも低くした状態でノズルから純水のみを供給することにより、純水を基板の下面の中心部でノズルや回転支持手段の上に落下させたり、純水をノズル自身や回転支持手段に流下させることができる。したがって、基板の処理時に薬液で汚れたノズルや回転支持手段を純水で洗浄にすることができ、その後のスピンドライ処理時に、付着していた薬液によって基板が汚染されるような不都合を防止することができる。

【0050】また、請求項 2 に記載の方法発明によれば、回転支持手段・ノズル洗浄過程の後に基板の下面に純水を供給することにより、洗浄な状態で基板裏面の処理を仕上げることができる。

【0051】また、請求項 3 に記載の装置発明によれば、請求項 1 に記載の基板処理方法を好適に実施することができる。

【0052】また、請求項 4 に記載の装置発明によれば、基板の下面を処理する際には、第 1 の流量調節手段および第 2 の流量調節手段によって処理液を最大の流量

で供給し、ノズルを洗浄する際には、低速回転させるとともに第 2 の流量調節手段によって最小の流量で純水を供給し、回転支持手段を洗浄する際には、低速回転させるとともに第 1 の流量調節手段によって中間の流量で純水を供給するようにしたので、基板支持手段の回転数と第 1 および第 2 の流量調節手段の作動/非作動といった比較的簡単な制御だけで、ノズルや回転支持手段も洗浄にすることができる。

【0053】また、請求項 5 に記載の装置発明によれば、基板の下面を処理する際には、流量調節手段で第 1 の純水流量にして処理液を供給し、ノズルを洗浄する際には、低速回転させるとともに流量調節手段で第 1 の純水流量より少ない第 2 の純水流量にして純水のみを供給し、回転支持手段を洗浄する際には、低速回転させるとともに流量調節手段で前記第 1 の純水流量より小さくかつ前記第 2 の純水流量よりも大きな流量にして純水のみを供給するように、一つの流量調節手段で流量調節動作を行わせるようにしたので、比較的簡易な構成でノズルや回転支持手段も洗浄にすることができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明に係る基板処理装置の概略構成を示す縦断面図である。

【図 2】供給機構の概略構成を示すブロック図である。

【図 3】洗浄処理の流れを示すフローチャートである。

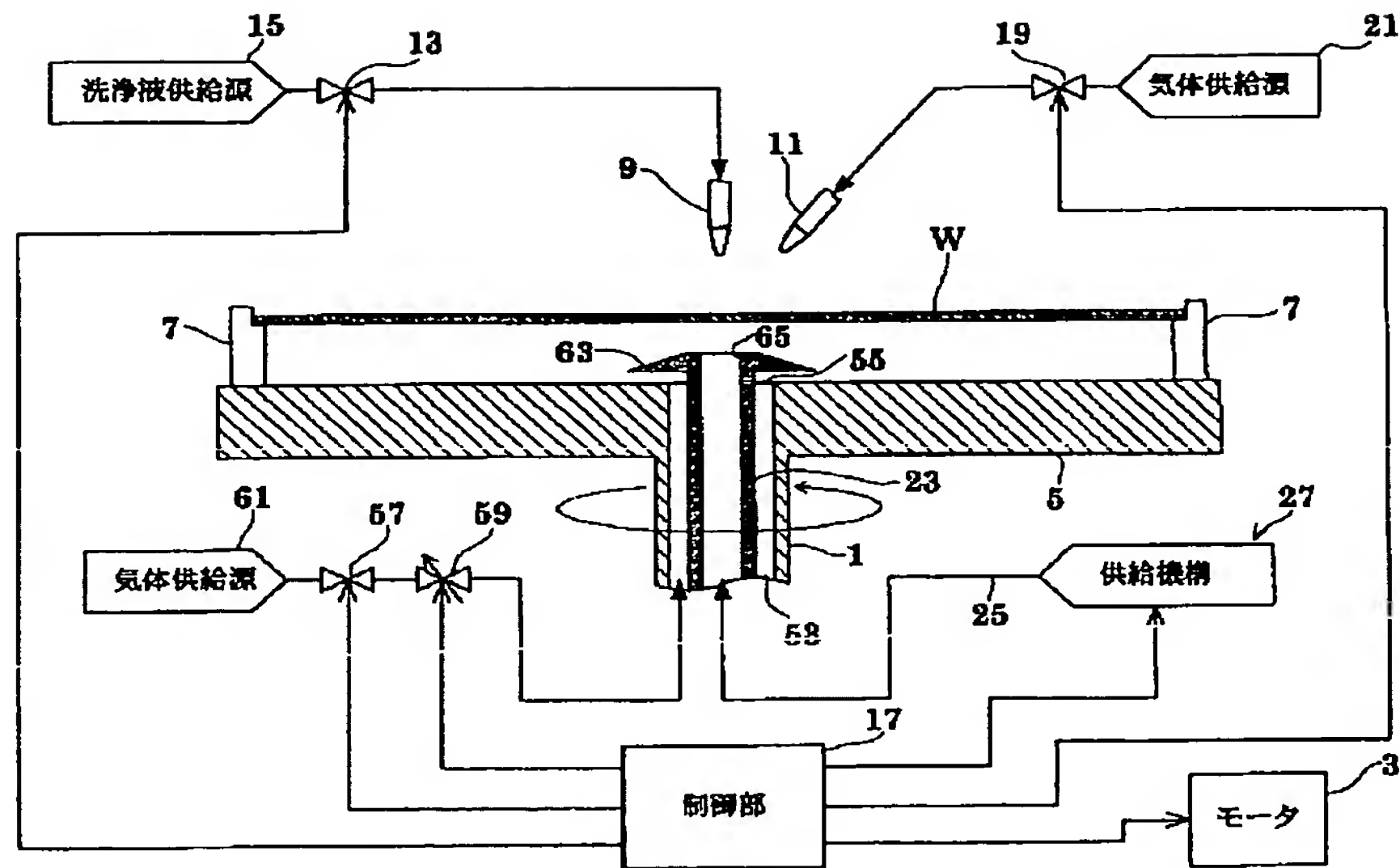
【図 4】各処理時の状態を示す模式図である。

【図 5】供給機構の変形例を示すブロック図である。

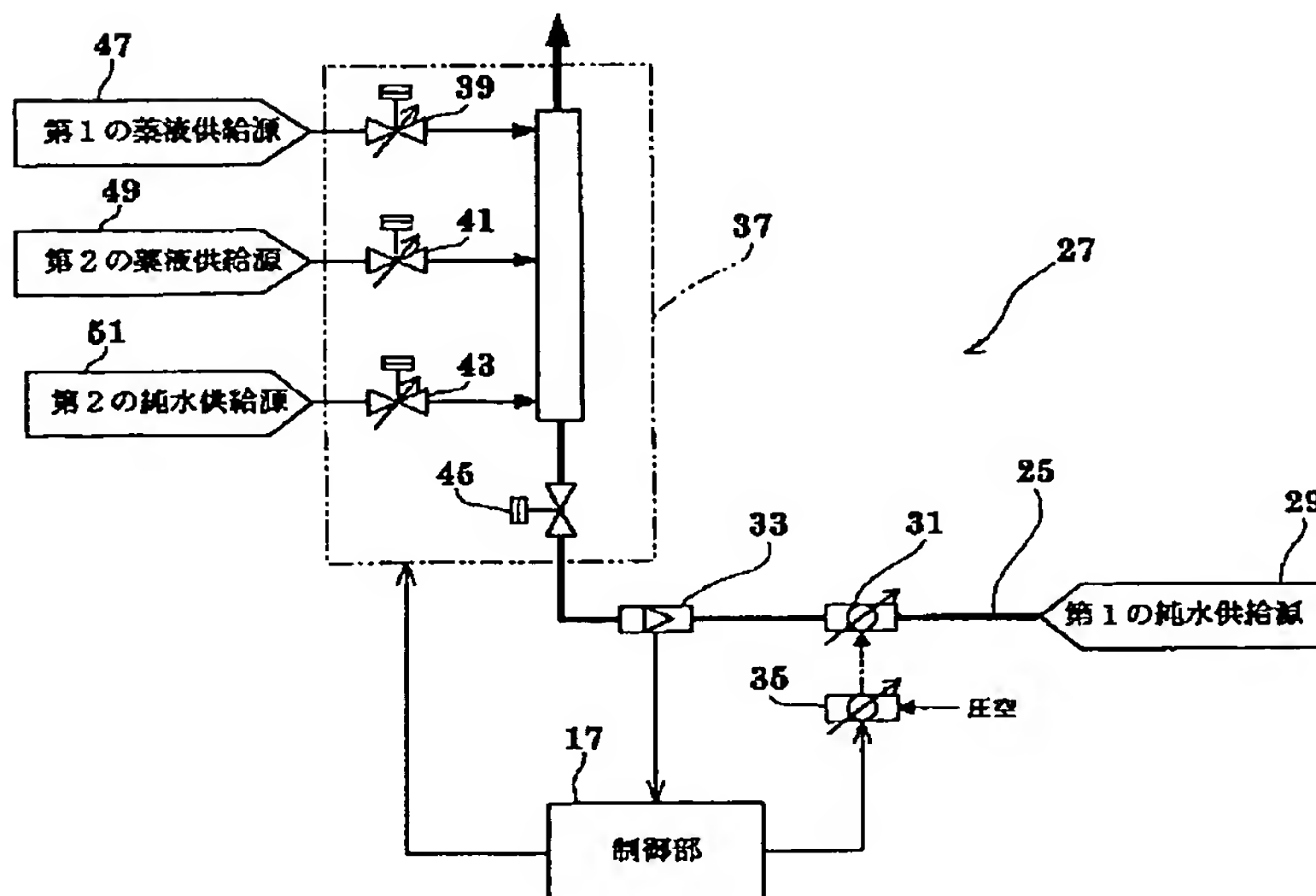
【符号の説明】

W … 基板  
1 … 回転軸  
3 … モータ  
5 … スピンベース (回転支持手段)  
7 … 支持ピン  
17 … 制御部 (制御手段)  
23 … 下部洗浄ノズル (ノズル)  
25 … 配管  
27 … 供給機構 (供給手段)  
29 … 第 1 の純水供給源  
31 … 圧力調節器 (第 1 の流量調節手段)  
33 … 流量計  
37 … 薬液注入部 (薬液注入手段)  
39, 41 … 流量調節弁  
43 … 流量調節弁 (第 2 の流量調節手段)  
45 … 開閉弁

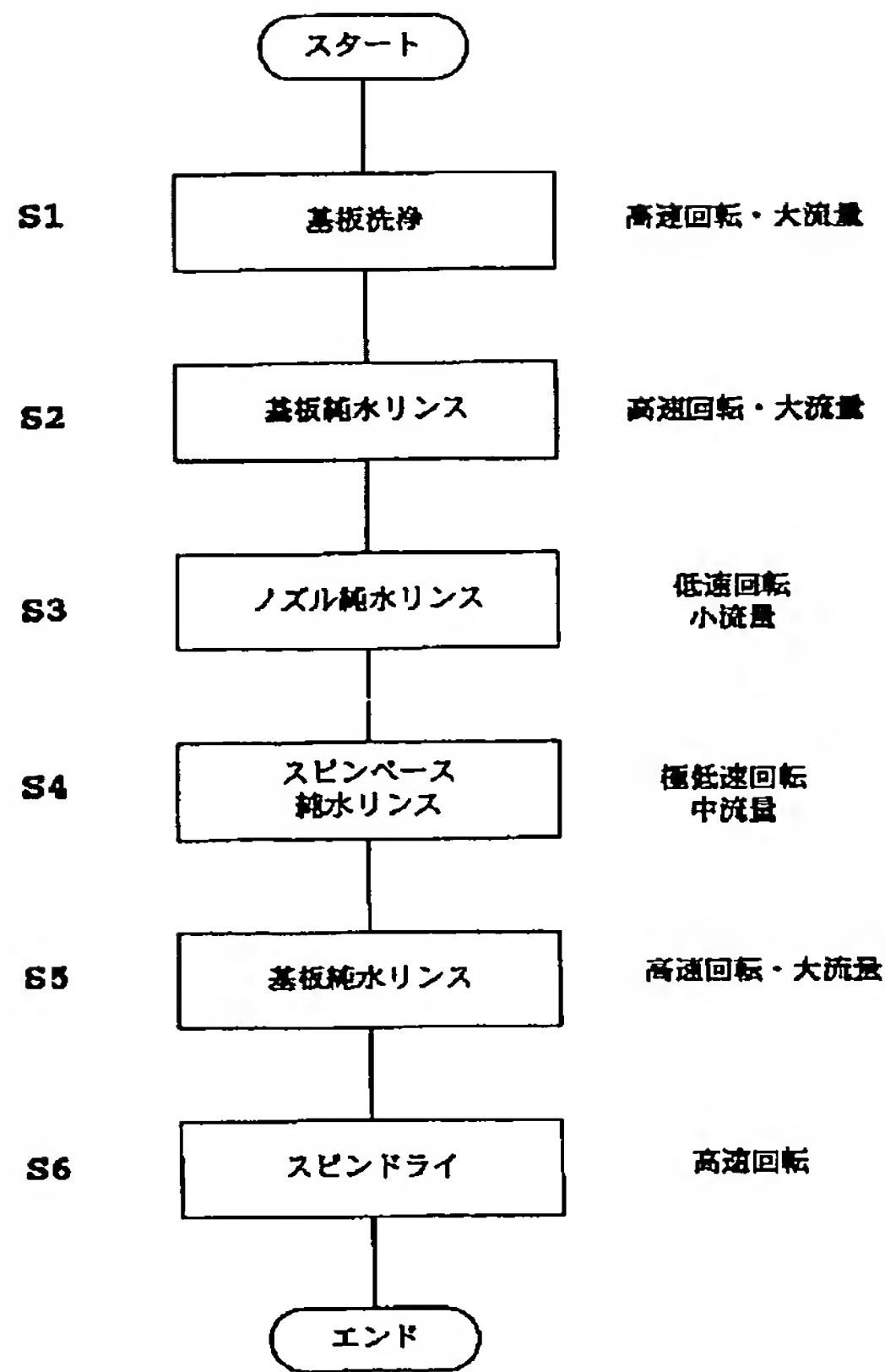
【図 1】



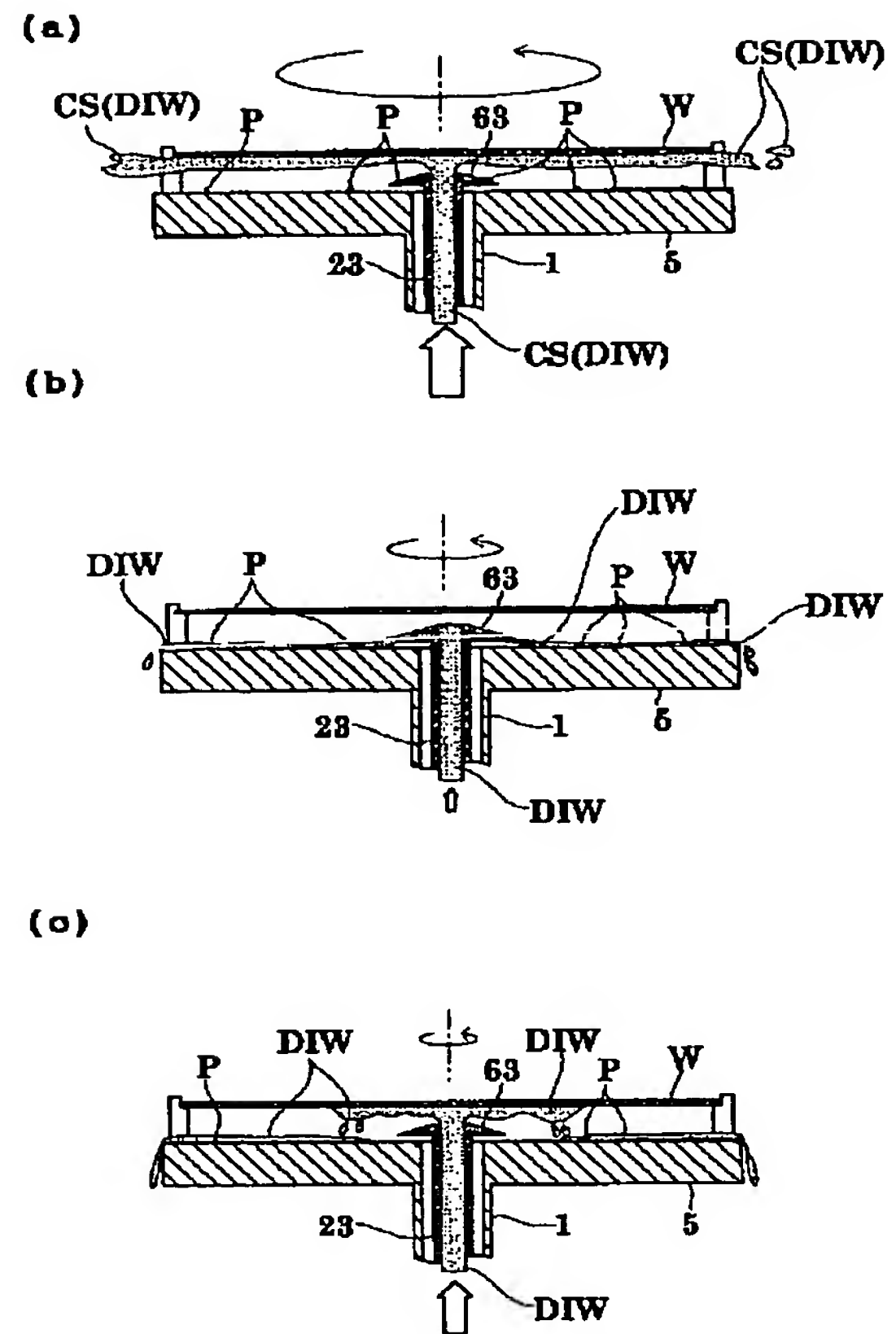
【図 2】



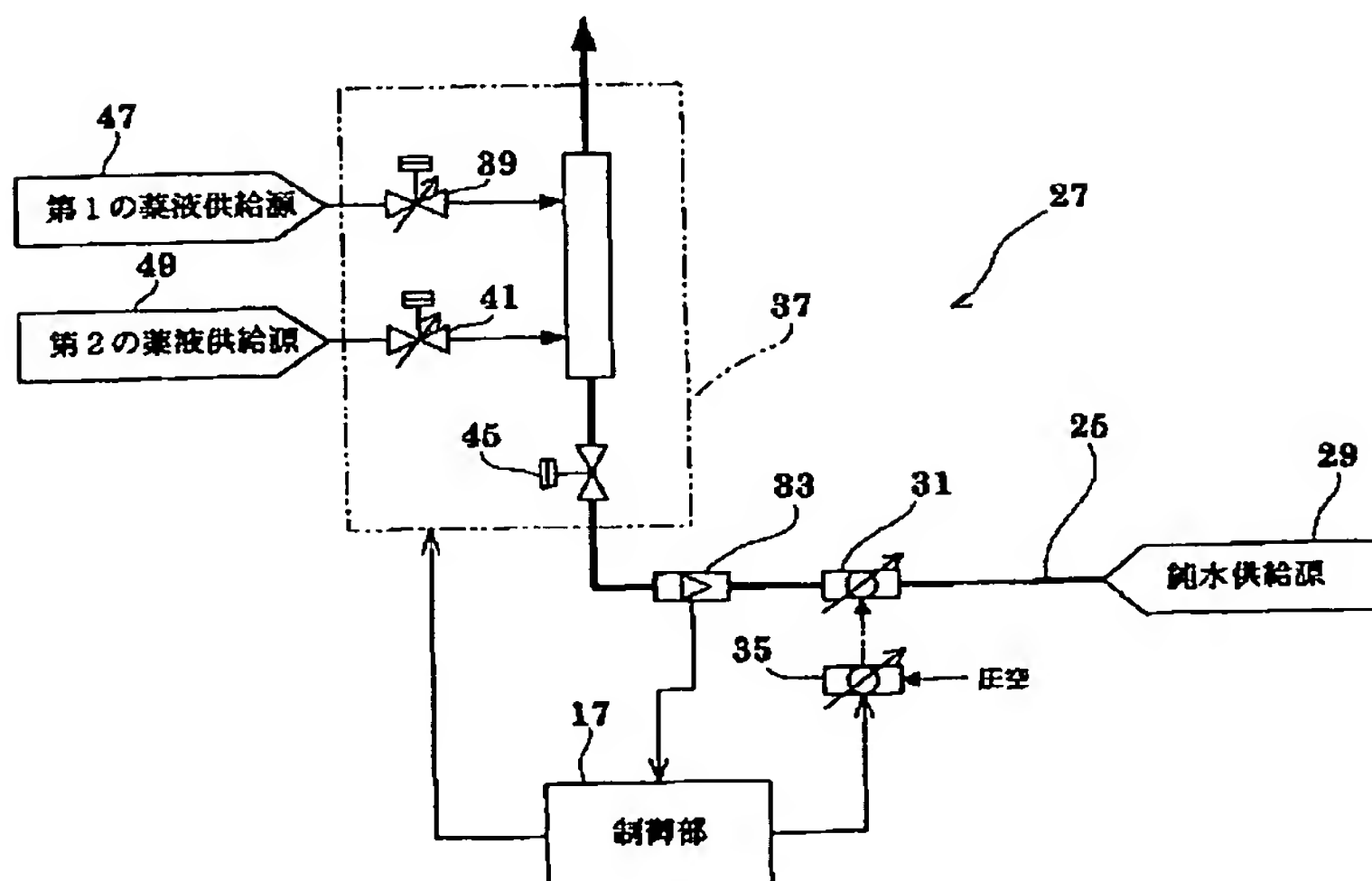
【図3】



【図4】



【図5】





フロントページの続き

(72)発明者 宮 勝彦  
京都市上京区堀川通寺之内上る4丁目天神  
北町1番地の1 大日本スクリーン製造株  
式会社内

(72)発明者 安藤 幸嗣  
京都市上京区堀川通寺之内上る4丁目天神  
北町1番地の1 大日本スクリーン製造株  
式会社内